

ВЛИЯНИЕ ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА НА ТВЕРДОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СЕЧЕНИЙ ЗАГОТОВКИ ПОЛУЧАЕМОЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ПЕРЕПЛАВА

Аникеев А.Н., Матвеева М.А., Сергеев Д.В.*, Чуманов И.В.

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), г. Челябинск, Россия

*E-mail: dazlatoust@inbox.ru

THE EFFECT OF ROTATION OF ELECTRODE ON THE HARDNESS OF VARIOUS SECTIONS OF THE WORKPIECE OBTAINED BY THE METHOD OF ELECTROSLAG REMELTING

Anikeev A.N., Matveeva M.A., Sergeev D.V.*, Chumanov I.V.

South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

The article presents the study of the influence of the electrode rotation on the hardness of the workpiece obtained by the method of electroslag remelting. It is shown to increase the uniformity of the workpiece hardness obtained by electroslag remelting using the rotation of the electrode.

Электрошлаковый переплав (ЭШП) по сей день остается одним из ведущих способов получения заготовок обладающих высокими механическими свойствами и чистотой химического состава [1, 2]. Однако классическая технология переплава расходующего электрода, имеет недостаток, связанный с неравномерной кристаллизацией ванны жидкого металла [3, 4]. Неравномерность кристаллизации расплава приводит в свою очередь к неравномерности механических свойств по сечению заготовки, одним из таких свойств является твердость. Математическое моделирование показало положительное влияние процесса вращения электрода на качество получаемой заготовки [5]. Вращение электрода во время протекания процесса ЭШП приводит к более равномерной кристаллизации ванны жидкого расплава, а как следствие и к меньшему градиенту твердости по сечению будущей заготовки [6]. Для проведения исследования были получены два слитка на установке электрошлакового переплава А-550, первый был получен по классической технологии, второй с применением вращения переплавляемого электрода. Образцы для исследования твердости отбирались по трем сечениям заготовки, а именно: верхней части; средней части и нижней части слитка. Исследования проводились на твердомере ИТВ-1 в соответствии с ГОСТ [7]. Значения твердости определялись от центральной оси отливки до края в радиальном направлении путем 50 измерений на каждый образец с шагом 90 мкм. Измерения показали, что слиток полученный с применением вращения расходующего электрода однороднее по исследуемому параметру. Процент отклонения от среднего значения для слитка, выплавляемого с применением технологии вращения составляет 3,78%, в свою очередь данное значение для слитка выплавленного по

классической технологии составляет 6,21 %. Отклонения значений твердости по каждому сечению представлены в таблице 1.

Средние значения отклонений твердости

Показатель	Классическая технология			Технология с вращением		
	верх слитка	центр слитка	низ слитка	верх слитка	центр слитка	низ слитка
Мин. значение твердости, HV	255,7	282,0	282,0	266,9	263,3	264,7
% отклонения	6,74	3,12	3,95	3,81	3,23	4,40
Среднее значение твердости, HV	274,2	291,1	293,6	277,5	272,1	276,9
Мак. значение твердости, HV	305,6	310,2	309,7	278,5	289,9	289,0
% отклонения	11,45	6,56	5,48	0,36	6,54	4,36

Работа выполнена в рамках выполнения гранта Президента РФ по договору №14.Y30.18.2874-МК.

1. Karimi-Sibaki, E. Proc. Int. Symp. Liquid Metal Processing & Casting, 9, 13 (2013).
2. Paar, A. Steel Research Int., 85, 570 (2014).
3. R. Tilman and I. Crainberg: Electroslag Remelting Process, 9, 99 (1987).
4. Paton B.E. and L.B. Medovar: Steel in Translation, 38, 1028 (2008).
5. Белозеров Б.П., Чуманов И.В. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия, 12, 16 (1991).
6. Chumanov V.I., Chumanov I.V. Russian metallurgy (Metally), 6, 515 (2011).
7. ГОСТ 9450-76. Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников